



Fakultet for anvendt økologi, landbruksfag og bioteknologi

Nere Knutsson Haugå

Bacheloroppgåve

Effekt av såmengde og storleik på såkorn i bygg

Effect of seed quantity and grain size in spring barley

Bachelor i agronomi

2020

Innhald

NORSK SAMANDRAG	3
ENGELSK SAMANDRAG (ABSTRACT)	4
1. FORORD	5
2. INNLEIING	6
2.1 UTVALDE OMGREP	8
3. MATERIAL OG METODE	10
3.1 FORSØKSFELT	10
3.2 DATAINNSAMLING	11
3.3 DATABEHANDLING	11
4. RESULTAT	13
4.1 HYPOTESE: SMÅTT SÅKORN GJEV FÆRRE SPIRTE PLANTER ENN NORMALT SÅKORN	13
4.2 HYPOTESE: SMÅTT SÅKORN GJEV FÆRRE AKS ENN NORMALT SÅKORN	14
4.3 HYPOTESE: SMÅTT SÅKORN GJEV LÅGARE AVLING ENN NORMALT SÅKORN	15
4.4 HYPOTESE: SÅMENGDEN PÅVERKAR MEIR ENN STORLEIK PÅ SÅKORNET	16
5. DISKUSJON	17
5.1 TAL PÅ SPIRTE PLANTER	17
5.2 TAL PÅ AKS	18
5.3 AVLING	18
5.4 SÅMENGDEN PÅVERKAR MEIR ENN STORLEIK PÅ SÅKORNET	19
5.5 FORSØKSFELT OG DATAMATERIALE	19
6. KONKLUSJON	20
7. LITTERATURLISTE	21
8. VEDLEGG	23
8.1 RÅDATA FRÅ FORSØKSFELTET PÅ BLÆSTAD	23

Norsk samandrag

I følge internasjonalt anerkjende rapportar skal global oppvarming føre til høgare gjennomsnittstemperatur, fleire og kraftigare heitebølgar, samt meir intens nedbør. Tørkesommaren 2018 var ein oppvakning for mange innan jordbruk. Mange bønder fekk brøkdeler av vanleg avling og smått korn gjorde innhaustinga vanskelegare, som igjen førte til spørsmål om kva smått korn vil ha å bety for neste vekstsesong.

Målet med oppgåva er å undersøke korleis såmengde og såkornstorleik påverkar utvikling og avling i bygg. NLR Innlandet etablerte våren 2019 eit felt med Rødhette seksradsbygg på Blæstad i Hamar Kommune. Der blei det sådd to ulike såkornstorleikar frå 2018; normalt såkorn med gjennomsnittleg 1000-kornvekt på 40 gram, og smått såkorn med 1000-kornvekt på 35 gram. Det blei sådd 250, 300, 350, 400, 450 og 500 spiredyktige frø per kvadratmeter.

Det blei undersøkt tal på spirte planter, tal på aks og avling per rute. Til tross for brutto avlingsforskjell, var det ikkje statistisk signifikante forskjellar mellom smått og normalt såkorn. Såmengde hadde statistiske signifikante forskjellar i tal på planter. Det var ein statistisk signifikant positiv samanheng mellom såmengde og avling i kilo per dekar, og ein signifikant negativ samanheng mellom såmengde og 1000-kornvekt. På grunnlag av dette er det sannsynleg at storleik på såkornet ikkje påverkar planteutvikling eller avling nemneverdig, og at det er såmengde som i stor grad avgjer plantene si utvikling og avling.

Engelsk samandrag (abstract)

According to internationally recognised reports, global warming is leading to higher average temperatures, more intensive and frequent heatwaves, as well as more extreme rainfall. The drought during the summer of 2018 in Norway was an awakening for stakeholders within agriculture. Many farmers got a fraction of their usual yield, and small size grain made harvesting difficult. This led to questions about how small seeds would affect the next growing season.

The goal with this assignment is to examine how seed quantity and size of the grain seeded affects plant development and yield in six-row spring barley. NLR Innlandet [agricultural advisory service] established a trial plot with “Rødhette” six-row spring barley at Blæstad in Hamar Municipality. Two different seed sizes were sowed: normal size grain an average 1000-grain weight of 40 grams, and small size grain with an average 1000-grain weight of 35 grams. Seed quantity was 250, 300, 350, 400, 450 and 500 seed per square metre.

Number of sprout plants, ears and yield per test plot tile was registered. Despite higher average yield from normal size seed, there were no statistically significant differences between normal and small grain. Seed quantity did have significant effect on number of sprouted plants. There was a statistically significant positive correlation between seed quantity and yield per decare [1 decare = 0,1 hectare], as well as a significant negative correlation between seed quantity and 1000-grain weight. Because of this, it is lightly that grain size does not affect plant development or yield appreciably, and that it is largely the seed quantity which sets the terms for development and yield.

1. Forord

Denne oppgåva er avsluttinga på ein bachelor i agronomi ved Høgskolen i Innlandet. Det er ei oppgåve som i stor grad har vorte skriven på heimekontor, i anledning utbrotet av Covid-19 og dei påfølgjande nasjonale tiltaka for å begrense smitte. Eg skulle gjerne hatt tilgang til enkelte kjelder som ikkje ligg på nett, blant anna ein svært aktuell doktorgradsavhandling. Utover dette har ikkje smitteverntiltaka påverka arbeidet nemneverdig.

Planen for bacheloroppgåva var å utføre eit uformelt forsøk på variabel tildeling av såfrø saman med eit lokalt DA, men grunna begrensa mogelegheiter på ISOBUS-monitor kunne det ikkje gjennomførast. Difor var eg særst letta når eg på kort varsel våren 2019 fekk lov til å vere med NLR Innlandet på dette forsøket. Eg ønskjer å rette ein stor takk til Harald Solberg og Mari Egge Jacobsen i NLR som let meg låne data, og har vore meir enn hjelpsame i arbeidet med oppgåva.

Takk til alle medstudentar for mange koppar med kaffi og gode diskusjonar.

Takk til tilsette på Blæstad som har jobba oss gjennom fag, både i teori og praktisk arbeid. Spesiell takk til Elisabeth Røe, som utan nok anerkjenning fortset å gjere framifrå arbeid med å leggje til rette for studentane på Blæstad.

Takk til Sarah Louise Loftheim for all hjelp med kjelder og kjeldebruk.

Takk til Svein Solberg, både som engasjert foreleser tidlegare i studieløpet og som rettleiar.

Rådata frå forsøksfeltet ligg under vedlegg, dersom nokon skulle ønskje å rekne på tala sjølv.

2. Innleiing

Bygg tilhøyrar grasfamilien – meir spesifikt underfamilien *Hordeae*, saman med kveite og rug. *Hordeum vulgare* er det latinske namnet på vanleg bygg, som sannsynleg er ei av dei eldste kulturplantene som eksisterer (Mikkelsen, 1979, s. 13). Korndyrking starta i vår del av verda for mellom 6000 og 5500 år sidan. Dei første sikre spora etter korndyrking i Noreg finn vi i området rund Oslofjorden og ved Sørlands-kysten. På dette tidlege stadiet i norsk korndyrking, var sannsynleg bygg ein av dei viktigaste sortane. Omfanget av korndyrking varierte og det tok fleire tusen år før korndyrkinga blei vanleg i større deler av landet (Mikkelsen, 1979, s. 15-23). Fram til tidleg på 1900-talet var alle typar korn i Noreg det som vart kalla landsortar. Landsortane hadde gjennom fleire tusen år vorte selektert ved staden dei blei dyrka. Dette førte til utvikling av tidlege sortar i område med kort vekstsesong, og seinare sortar der jord og klima låg til rette for lengre vekstsesong. Innsamling og samanlikning av dei mest kjente landsortane i bygg starta først i 1889 (Strand, 1979, s. 63-64). Denne tidlege forma for sortsprøving var første steget i systematisk forbetring av sortsmaterialet i korn, og ein forløpar til den moderne sortsprøvinga vi har i dag. Det førte først til reinlinjesortar, og i seinare tid kryssingssortar. Kryssingssortar er ei blanding av sortar som har vorte kryssa i eit forsøk på å samle fleire gode eigenskapar i ein sort (Strand, 1979, s. 64-67). I dag er det Graminor AS som har ansvar for utvikling av plantesortar til jord- og hagebruksnæringa i Noreg. Gjennom ein fleirårig prosess med blant anna kryssing, seleksjon og prøving, foredlar nye og betre sortar fram for nordiske vekstforhold (Graminor AS, u.å.). Noreg har relativt kort vekstsesong, samanlikna med land sørover i Europa. Bygg er kornarten med størst arealmessig utbreiing i Noreg (Statistisk sentralbyrå [SSB], 2020a), sannsynleg grunna kort veksttid. I 2018 utgjorde korn og oljevekstar 29 % av jordbruksarealet i Noreg, tilsvarande 2,83 millionar dekar. Av dette var 1 479 500 dekar bygg, tilsvarande 53 % av alt kornareal i Noreg (Statistisk sentralbyrå [SSB], 2020a).

FNs klimapanel sin femte spesialrapport konkluderte med at det er sannsynleg at vi får fleire og meir intense hetebølger i framtida (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2014, s. 7-8). Somrane i Noreg blir varmare generelt, og varmen er meir intens. I perioden frå 1990 til 2019 var det ei markant auke i tal på hetebølger, samanlikna med perioden frå 1961 til 1990 (Tajet, 2020, s. 11-15). Vekstsesongen 2018 var rekordvarm. Gjennomsnittleg månadstemperaturar for heile landet, låg frå 0,5 til 4,4 ° Celsius over normalen frå april til august, samanlikna med normalperioden 1961 til 1990 (Grinde et al., 2019, s. 9-10). Tørka i

2018 starta i mai, og varte til begynninga av august. Gjennomsnittstemperaturen for mai, juni og juli var 3,1 gradar over normalen, og var den varmaste mai-juli perioden sidan målingane starta i år 1900 (Andersen et al., 2019, s. 9-13). Kombinert med lite nedbør, gjekk dette hardt ut over plantene. Mai og juli var svært tørre månadar, medan juni og august fekk høvesvis 115 % og 160 % av normalnedbør (Andersen et al., 2019, s. 13-14). Det er kjent at store mengder regn kan sinke vekst gjennom lågare jordtemperatur, utvasking av næring og indirekte redusere mengde ljøs. Høge temperaturar kombinert med tørke, kan føre til at planta lukkar att spalteopningar og stansar fotosyntese, i eit forsøk på å spare vatn. Dette kan igjen auke kravet til varmesum (Strand, 1984, s. 29-33). Konsekvensen av forholda i 2018 blei mindre avlingar, grunna små korn og færre buskingsskot (NLR Innlandet, 2020). I Noreg blei det gjennomsnittleg hausta 298 kg bygg per dekar. Gjennomsnittleg avling for perioden 1995-2017 låg på 372 kg per dekar (Statistisk sentralbyrå [SSB], 2020b), altså ei avlingsnedgang på cirka 20 % i 2018. Normal 1000-kornvekt for seksradsbygg ligg på cirka 40 gram (Dalmannsdottir, Hermannsson & Sveinsson, 2018). Mykje av såkornet hausta i 2018 hadde ein storleik som var cirka 15 til 18 % under normal (NLR Innlandet, 2020), som tilsvare ei 1000-kornvekt mellom 35 til 32 gram. Såvara bruka i forsøksfeltet som blei anlagt, hadde 1000-kornvekt på 35 gram for smått og 40 gram for normalt såkorn.

Det er lite forskning som er gjort innan effekt av såkornstorleik i Noreg. Dåverande forskningassistent Trond Christen Anstensrud leverte i 1986 sin sluttrapport «Dyrkingsteknikk i korn». Rapporten omhandlar ein forsøksserie ved Statens forskingsstasjon Apelsvoll, som Anstensrud seinare bruka i si doktoravhandling. I følgje sluttrapporten gav seksradsbygg større avling med større frø, men det var ikkje økonomisk å så utover 400 spiredyktige frø per kvadratmeter. Det var heller ikkje fleire aks per kvadratmeter ved store korn (Anstensrud, 1986, s. 10). I rapporten nyttar han brutto avling og netto avling 1 og 2. Brutto avling er hausta avling i kilo per dekar, medan netto avling 1 er brutto avling minus såmengde i kilo per dekar. Netto avling 2 er brutto avling minus to gonger såmengde, og bruka til å finne økonomisk optimal såmengde, grunna eit prisforhold mellom såkorn og avling på 1,8 (Anstensrud, 1986, s. 7-11).

Framtida kan by på fleire vekstsesongar med ugunstig varme og tørre forhold. Korleis såkorn med storleik under normal påverkar neste vekstsesong kan vere viktig å kartlegge, for å sikre god agronomi og økonomi. Det er dette som er grunnlaget for oppgåva og årsaka for at eg har valt problemstillinga: *Korleis påverkar såmengde og såkornstorleik utvikling og avling?* For å finne undersøke dette ønskjer eg å forsøke stadfeste følgjande hypotesar:

1. Smått såkorn gjev færre spirte planter enn normalt såkorn
2. Smått såkorn gjev færre aks enn normalt såkorn
3. Smått såkorn gjev lågare avling enn normalt såkorn
4. Såmengde påverkar meir enn storleik på såkornet

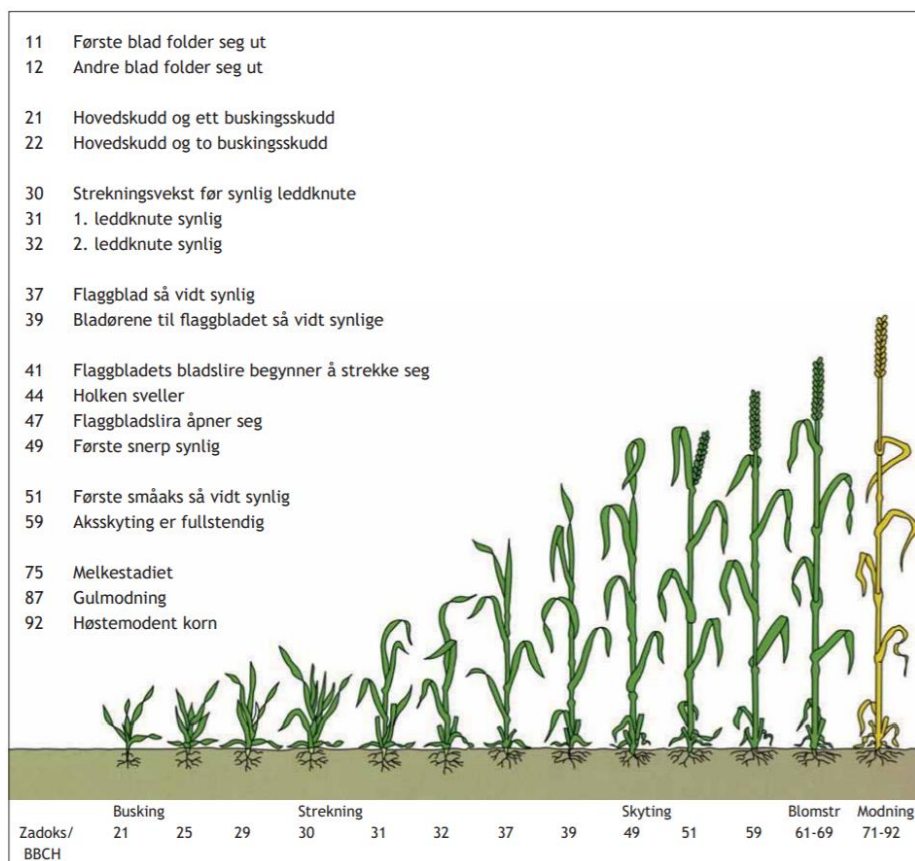
Under har eg forklart enkelte ord og omgrep som kan vere ukjente for nokon, og som eg ønskjer å spesifisere for ordens skuld.

2.1 Utvalde omgrep

BBCH

Også kjent som Zadoks-skala, er eit uttrykk for kva utviklingsstadium ei plante er i (bilete 1).

Kort fortalt indikerer eit høgare tal eit seinare vekststadium.



Bilete 1: Zadoks-skala. SkjermBILETE henta frå (Norsk institutt for bioøkonomi [NIBIO], 2018)

Varmesum

Varmesum er summen av gjennomsnittstemperatur per døgn over ein viss periode. Krav til varmesum varierer mellom art og sort, og men er relativt konstant. Lengre dagar reduserer krav til varmesum, medan kortare dagar, ekstreme temperaturar og mykje nedbør aukar kravet (Strand, 1984, s. 27-28).

Standardavvik

Standardavviket, på engelsk «standard deviation», er forkorta S.D. Standardavviket er eit spreingsmål på lik linje med varians og standardfeil. Nasjonal digital læringsarena forklarer standardavvik slik: «For kvar verdi reknar vi ut avstanden til gjennomsnittsverdien. Kvar avstand kvadrerer vi, og så summerer vi alle kvadrata. Summen blir delt på talet på verdiar. Det talet vi då får, blir kalla varians. Standardavviket er kvadratrota av variansen.» (Aanesen & Kristensen, 2019).

Statistisk signifikans

Statistisk signifikans nyttast for å indikere om eit resultat er statistisk sikkert. Innan forsøksarbeid er det vanleg å nytte 95 % konfidensintervall, altså at noko er 95 % sikkert. Nivået av statistisk signifikans vert som oftast oppgjeven som P. Ein P-verdi under 0,05, eller 5 % betyr at berekningane er meir enn 95 % sikre (Norsk institutt for bioøkonomi [NIBIO], 2018).

Variasjonskoeffisient

Variasjonskoeffisient, på engelsk «coefficient of variation» og derfor forkorta CV. CV er standardavviket i prosent av gjennomsnittet, og derfor eit uttrykk for kor stor spreing det er i talmaterialet. Ein variasjonskoeffisient i avling på under 10 % er rekna som eit jamt forsøk (Norsk institutt for bioøkonomi [NIBIO], 2018).

3. Material og metode

3.1 Forsøksfelt

I oppgåva har eg teke utgangspunkt i eit forsøksfelt på Blæstad frå 2019. Feltet blei anlagt i ein byggåker av Norsk Landbruksrådgiving Innlandet, i forbindelse med eit større forsøk. Fire like felt blei etablert. To av NLR Innlandet, eit på Blæstad (Hamar) og eit på Gihle (Gjøvik). Eit etablert av NLR Øst på Romerike, og eit av NIBIO på Apelsvoll (Østre Toten). Feltane på Romerike og Gihle blei ikkje med grunna for stor forsøksfeil, medan feltane på Apelsvoll og Blæstad vart med. All data i denne oppgåva er frå forsøksfeltet på Blæstad. Åkeren blei gjødsla med 52 kg/daa Yara Fullgjødsel 22-2-12. Det blei sprøyta 50 ml Zypar og 1,3 gram Express Gold med 20 liter vatn/daa. Feltet var et fullstendig blokkforsøk med to faktorar og tre gjentak. I forsøket var det to faktorar. Faktor 1 var storleik på såkornet: smått og normalt. Smått såkorn hadde ei 1000-kornvekt på 35 gram, og normalt såkorn 40 gram. Faktor 2 var såmengde: 250, 300, 350, 400, 450 og 500 spiredyktige frø per kvadratmeter. Kvar rute i feltet var 1,5 meter brei og 6 meter lang. Rutefordeling var randomisert (tabell 1), med tre ruter vern i kvar ende av feltet. Feltstorleik var 21 x 24 meter – totalt 504 kvadratmeter. Feltet vart sådd 30. april 2019 med Rødhette seksradsbygg (Graminor AS, Hamar).

Tabell 1: Rutefordeling i feltet. Behandling etter bokstav og tall. A = 250, B = 300, C = 350, D = 400, E = 450, F = 500 spiredyktige frø per kvadratmeter. 1 = små frø, 2 = normale frø. Kvar kolonne representerer eit gjentak.

Rute	Kol. 1	Kol. 2	Kol. 3
1	Vern (101)	Vern (201)	Vern (301)
2	B2 (102)	D1 (202)	B1 (302)
3	F1 (103)	F1 (203)	F2 (303)
4	A2 (104)	B2 (204)	F1 (304)
5	B1 (105)	E1 (205)	E2 (305)
6	D2 (106)	B1 (206)	B2 (306)
7	F2 (107)	F2 (207)	D1 (307)
8	D1 (108)	E2 (208)	E1 (308)
9	A1 (109)	A1 (209)	A2 (309)
10	C2 (110)	C1 (210)	C1 (310)
11	E1 (111)	A2 (211)	D2 (311)
12	E2 (112)	D2 (212)	C2 (312)
13	C1 (113)	C2 (213)	A1 (313)
14	Vern (114)	Vern (214)	Vern (314)

3.2 Datainnsamling

Rådatasettet bestod av data tilknytt kvar enkelt rute frå totalt tre innsamlingar. Første innsamling blei gjort 20. mai 2019, ved BBCH 11-13. Ei sårad i kvar rute blei valt og 2 meter av denne målt opp. Deretter blei tal på spirte planter i sårada telt opp og notert ned. Andre innsamling ble gjort 24. juli 2019, ved BBCH 70. Tal på aks blei telt i same sårad som første innsamling. Tredje og siste innsamling ble gjort ved hausting, 9. september 2019. Avling per rute blei voge og notert, deretter blei ei prøve av avling frå kvar rute teke ut. Prøven blei voge, deretter tørka og voge på nytt. Rutene blei hausta med ein Wintersteiger forsøksreskar frå 2011. Wintersteiger lagar spesialutstyr og -maskinar til forsøksarbeid og blir produsert i Austerrike.

3.3 Databehandling

All databehandling blei gjort i Microsoft Excel 365. Det blei gjort visse korrigeringar i datamaterialet. Frå første innsamling blei ein ekstrem-verdi for tal på spirte planter per to meter sårad justert. Metoden for å finne ekstreme verdiar var å undersøke variasjonskoeffisient (tabell 2), og erstatte ekstreme verdiar med eit gjennomsnitt av gjentaka med tilsvarende behandling.

Tabell 2: Tabell til venstre er før og tabell til høgre er etter endring av verdien. Ekstrem verdi i ledd F2 og tilhøyrande variasjonskoeffisient (CV) markert i oransje.

Ledd	1.	2.	3.	Gj.snitt	CV
A1	65	73	42	60	27 %
A2	47	72	55	58	22 %
B1	74	54	35	54	36 %
B2	54	58	51	54	6 %
C1	66	59	60	62	6 %
C2	58	87	56	67	26 %
D1	70	57	82	70	18 %
D2	77	56	91	75	24 %
E1	97	75	72	81	17 %
E2	97	84	79	87	11 %
F1	107	106	67	93	24 %
F2	15	110	94	73	70 %

Ledd	1.	2.	3.	Gj.snitt	CV
A1	65	73	42	60	27 %
A2	47	72	55	58	22 %
B1	74	54	35	54	36 %
B2	54	58	51	54	6 %
C1	66	59	60	62	6 %
C2	58	87	56	67	26 %
D1	70	57	82	70	18 %
D2	77	56	91	75	24 %
E1	97	75	72	81	17 %
E2	97	84	79	87	11 %
F1	107	106	67	93	24 %
F2	102	110	94	102	8 %

Same metode blei nytta for å finne ekstreme verdiar i datamaterialet frå andre innsamling. Fire verdiar skilte seg ut som ekstreme og blei endra. To blei endra til eit gjennomsnitt av dei andre gjentaka med tilsvarende behandling. To blei endra til gjennomsnitt av ledd med mindre og større såmengde, men same såkornstorleik (tabell 3).

Tabell 3: Tabell til venstre er før og tabell til høgre er etter endring av verdiar. Ekstreme verdiar i ledd A1, C1 og C2 med tilhøyrande variasjonskoeffisient (CV) merka i oransje. Verdi i A1 og C2 er endra til gjennomsnitt av dei to andre gjentaka i same ledd. Ekstreme verdiar i C1 er endra til gjennomsnitt av ledd B1 og D1, grunna det berre er verdi frå eit gjentak som ikkje er ekstrem.

Ledd	1.	2.	3.	Gj.snitt	CV
A1	328	252	0	193	89 %
A2	400	232	280	304	28 %
B1	300	224	296	273	16 %
B2	388	268	436	364	24 %
C1	0	236	87	108	111 %
C2	372	0	356	243	87 %
D1	368	244	384	332	23 %
D2	424	232	356	337	29 %
E1	468	256	432	385	29 %
E2	464	224	364	351	34 %
F1	352	284	352	329	12 %
F2	460	312	380	384	19 %

Ledd	1.	2.	3.	Gj.snitt	CV
A1	328	252	290	290	13 %
A2	400	232	280	304	28 %
B1	300	224	296	273	16 %
B2	388	268	436	364	24 %
C1	303	236	303	280	14 %
C2	372	364	356	364	2 %
D1	368	244	384	332	23 %
D2	424	232	356	337	29 %
E1	468	256	432	385	29 %
E2	464	224	364	351	34 %
F1	352	284	352	329	12 %
F2	460	312	380	384	19 %

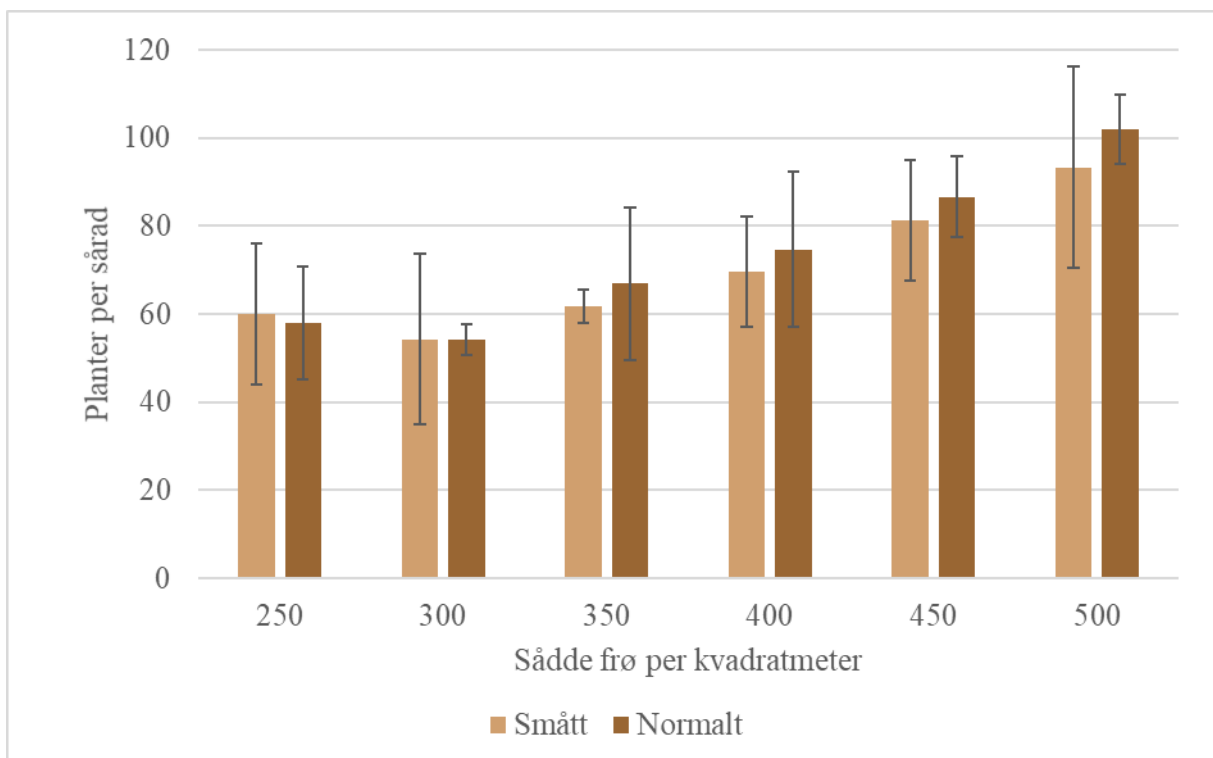
Data frå bae dei to første innsamlingane blei analysert ved variansanalyse (ANOVA). Ettersom målet var å analysere effekt av både storleik på såkornet og såmengde, vart det nytta tovegs ANOVA.

Datamaterialet frå innhaustingsskjema bestod av brutto avling, samt vekt på ei prøve før og etter tørking. Alle tal var tilknytt kvar enkelt rute og vart nytta til å berekne vassprosent. Vassprosenten igjen vart nytta til å finne hausta kilo per rute ved 15 % vassinnhald. Rutelengde (6 meter) gonger breidde på rute (1,5 meter) vart nytta til å rekne ut avling i kilo per dekar. Data i kilo per dekar og 1000-kornvekt blei også analysert ved variansanalyse (tovegs ANOVA). For å vidare undersøke forskjell mellom smått og normalt såkorn, vart det utført ein F-test for å bekrefte ulik varians, deretter ein T-test med anteken ulik varians for å undersøke forskjell mellom avling frå smått og normalt såkorn. For å stadfeste funn om såmengde vart det utført to regresjonsanalysar. Ein mot gjennomsnittleg avling, og ein mot 1000-kornvekt.

4. Resultat

4.1 Hypotese: smått såkorn gjev færre spirte planter enn normalt såkorn

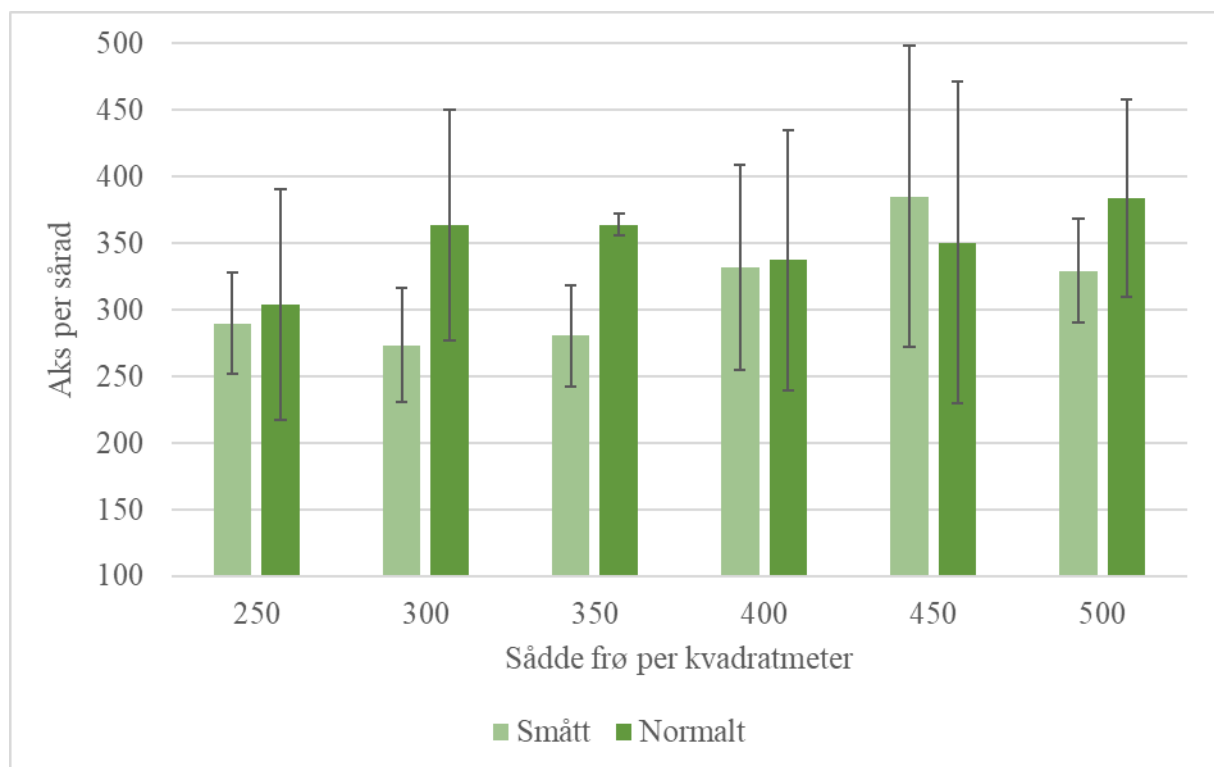
Tal på spirte planter blei undersøkt på ei to meter lang såråd i kvar rute. Gjennomsnittleg tal på spirte planter blei redusert frå 59 (\pm S.D. = 13) ved 250 sådde, til 54,3 (\pm S.D. = 12,5) ved 300 sådde frø per kvadratmeter. Deretter auka tal på spirte planter tilnærma lineært opp til 97,6 (\pm S.D. = 16) ved 500 frø per kvadratmeter (figur 1). Smått såkorn ligg noko over normalt såkorn ved 250 sådde frø. Normalt såkorn ligg deretter noko over frå såmengde på 350 sådde og oppover. Det er ingen statistisk signifikant forskjell mellom smått og normalt såkorn ($F_{1,24} = 0,61$, $P = 0,442$) eller i interaksjon mellom smått/normalt såkorn og såmengdene ($F_{5,24} = 0,11$, $P = 0,988$). Det er statistisk signifikant forskjell mellom såmengdene ($F_{5,24} = 7,88$, $P < 0,001$). Standardavvik er relativt stort for båe typar såkorn, og ein kan ikkje stadfeste at første hypotese er sann.



Figur 1: Gjennomsnittleg tal på spirte planter for smått og normalt såkorn (\pm S.D.) frå 250 til 500 sådde frø per kvadratmeter.

4.2 Hypotese: smått såkorn gjev færre aks enn normalt såkorn

Tal på aks per to meter såråad blei undersøkt på dei same radene som ved spirte planter. Gjennomsnittleg tal på aks frå smått såkorn vart redusert frå 250 til 300 frø (figur 2). Deretter aukar det til 450, for så å reduserast ved 500 sådde spiredyktige frø. Normalt såkorn har tilnærma spegelvent utvikling, med ei auke i aks frå 250 til 300 sådde frø. Ved 350 frø er det gjennomsnittleg like mange aks som ved 300 spiredyktige frø per kvadratmeter. Deretter reduserast tal på aks ved 400, for så å auke ved 450 og 500 (figur 2). Det er ingen statistisk signifikant forskjell mellom smått og normalt såkorn ($F_{1,24} = 1,97$. $P = 0,174$), mellom såmengdene ($F_{5,24} = 0,70$. $P = 0,625$) eller i interaksjon mellom smått/normalt såkorn og såmengdene ($F_{5,24} = 0,62$. $P = 0,685$). Igjen er det relativt store sprik i verdiar for kvar behandling, som gjev stort standardavvik (figur 2). Ein kan ikkje stadfeste at andre hypotese er sann.



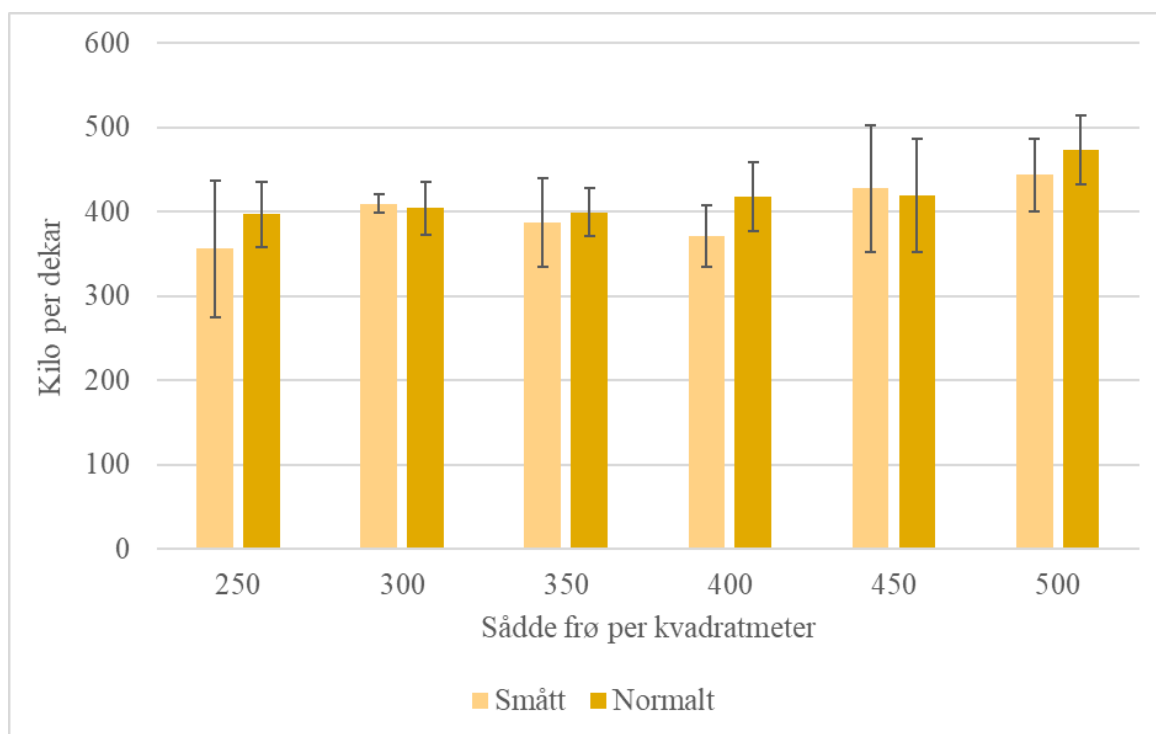
Figur 2: Gjennomsnittleg tal på aks for smått og normalt såkorn (\pm S.D.) frå 250 til 500 sådde frø per kvadratmeter.

4.3 Hypotese: smått såkorn gjev lågare avling enn normalt såkorn

Brutto avling frå normalt såkorn ligg gjennomsnittleg 5 % over smått såkorn (tabell 4), medan netto avling ligg cirka 4 % over. Det er stor variasjon mellom gjentaka og 8 av 12 gjentak har CV på 10 % eller under. Den høgaste variasjonskoeffisienten er ved 250 sådde små såkorn, med 23 %. Den lågaste koeffisienten er ved 300 sådde små såkorn med 3 %. Brutto avling er lågast ved 250 sådde små såkorn og størst ved 500 sådde normale såkorn. Til tross for gjennomsnittleg høgare avling frå normalt såkorn (figur 3) er det ingen statistisk signifikant forskjell mellom smått og normalt såkorn ($F_{1,24} = 1,36$. $P = 0,256$), såmengdene ($F_{5,24} = 2,03$. $P = 0,110$) eller i interaksjon mellom smått/normalt såkorn og såmengdene ($F_{5,24} = 0,33$. $P = 0,888$). Ein kan ikkje stadfeste at tredje hypotese er sann.

Tabell 4: Gjennomsnittleg avling i kilogram (15 % vatn) ved ulike behandlingar. Øvste rad er såmengde i tal på sådde spiredyktige frø per kvadratmeter, medan fyrste kolonne viser om det er rad for såkornstorleik eller tilhøyrande standardavvik (S.D.).

Sådde frø	250	300	350	400	450	500
Smått	355,7	408,9	387,2	371,2	427,5	443,4
± S.D.	80,8	11,0	52,8	36,5	75,3	43,5
Normalt	396,7	404,2	398,9	417,8	418,8	472,9
± S.D.	38,9	31,6	28,6	41,2	66,9	41,1



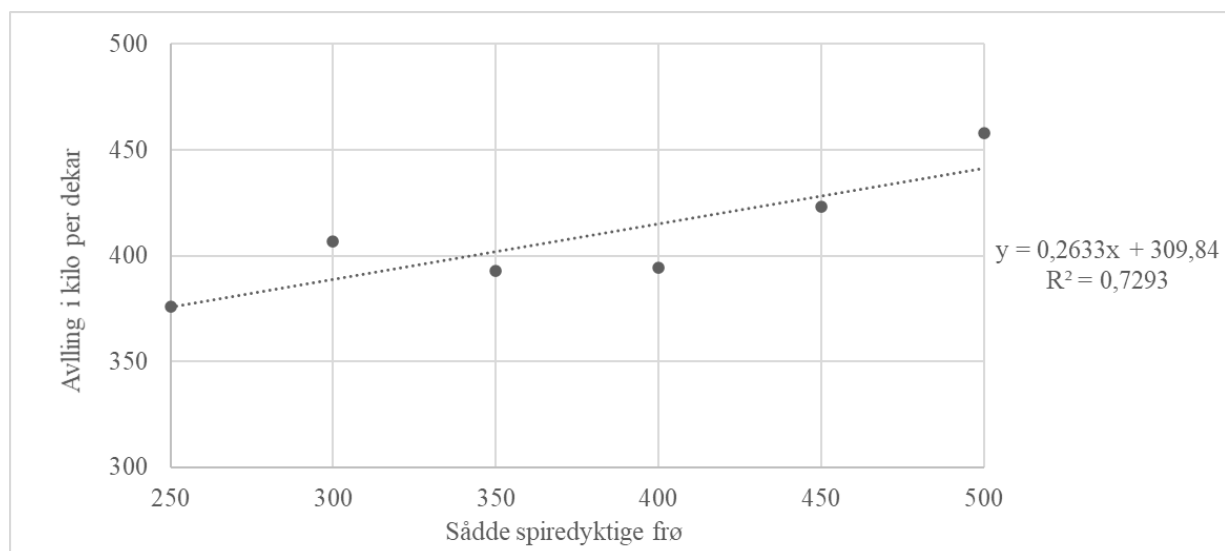
Figur 3: Gjennomsnittleg avling i kilo per dekar (15 % vatn) for smått og normalt såkorn (\pm S.D.) frå 250 til 500 sådde frø per kvadratmeter.

4.4 Hypotese: såmengde påverkar meir enn storleik på såkornet

Som skriven under punkt 4.1 er det statistisk signifikant forskjell mellom såmengdene i tal på spirte planter ($F_{5,24} = 7,88$, $P < 0,001$). Det er statistisk signifikant positiv samanheng mellom auka såmengde og gjennomsnittleg total avling (figur 4) ($F_{1,4} = 10,78$, $P = 0,030$). 1000-kornvekt (tabell 5) er gjennomsnittleg 36,69 gram (\pm S.D. = 0,99) for smått såkorn, og 36,37 gram (\pm S.D. = 0,83) for normalt såkorn. Det er statistisk signifikant forskjell i 1000-kornvekt mellom såmengdene ($F_{5,24} = 4,68$, $P = 0,004$), og ein signifikant negativ samanheng mellom auka såmengde og 1000-kornvekt ($F_{1,4} = 19,3$, $P = 0,012$). Det er derimot ingen statistisk signifikant forskjell mellom smått og normalt såkorn eller i interaksjon med såmengde ved nokon av analysane. Dersom ein stiller gjennomsnittleg avling frå smått og normalt opp mot kvarandre ($t_9 = 1,1$, $P = 0,286$), er det heller ikkje statistisk signifikante forskjellar. Det er sannsynleg at fjerde hypotese er sann.

Tabell 5: Gjennomsnittleg 1000-kornvekt ved ulike behandlingar. Øvste rad er såmengde i tal på sådde spiredyktige per kvadratmeter, medan fyrste kolonne viser om det er såkornstorleik eller standardavvik (S.D.).

Sådde frø	250	300	350	400	450	500
Smått	38,2	37,4	36,9	36,0	36,2	35,5
\pm S.D.	0,90	1,61	0,85	0,21	0,10	1,11
Normalt	37,3	36,1	37,1	36,2	36,6	35,0
\pm S.D.	0,71	1,19	1,08	0,80	1,33	0,44



Figur 4: Grafisk regresjon av total gjennomsnittleg avling i kilo per dekar frå 250 til 500 sådde spiredyktige frø.

5. Diskusjon

5.1 Tal på spirte planter

Seksradsbygg treng 60-70 døgngradar frå såing til feltspiring. Allereie etter 3-4 dagar er frørøtene ute for å take til seg meir vatn for å forsetje spiring og koleoptilen på veg oppover i jorda. Opplagsnæringa i såkornet held til planta er spirt og har 2-3 blad. Deretter er planta avhengig av næring frå røter og blad for å vakse (Strand, 1984, s. 38-41). Det er tydeleg at gjennomsnittleg tal på spirte planter aukar frå 300 sådde korn og oppover, og det blir bekrefta av signifikant statistisk forskjell mellom såmengdene. Men det er altså ikkje signifikante forskjellar mellom smått og normalt såkorn eller i interaksjon med såmengde. Feltet blei sådd 30. april. Nærmaste vêrstasjon er på Bjørke forsøksgard i Hamar kommune, 2,2 kilometer sør-aust for Blæstad. I følgje data frå vêrstasjonen, vart det 12. mai over 60 døgngrader. Jordtemperaturen ved 1 centimeters djupne var 10,4 gradar 30. april, og låg gjennomsnittleg på 6,4 ° Celsius (\pm S.D. 1,4°C) i dagane fram til 12. mai. Om dette speglar jordtemperaturen på Blæstad, og om jordtemperaturen påverka talet på spirte planter i favør for smått korn, er uvisst. April månad var den nest varmaste sidan målingane starta i år 1900, med 3,3 gradar over normalt, og berre 40 % av normal nedbør (Grinde & Mamen, 2019, s. 4). Veka før såing hadde ein døgnmiddeltemperatur frå 10 til 14,4 gradar Celsius og ingen nedbør (Norsk institutt for bioøkonomi [NIBIO], u.å.). Det er mogeleg at middel jordtemperatur låg over lufttemperatur også på Blæstad. Ein skulle tru at den tørre perioden i forkant, og dermed djupare spireråme, ville påverke smått såkorn negativt, men dette er det ikkje mogeleg å trekke ut frå resultatet. Ei mogeleg forklaring er at eit frø treng 35 % vassinnhald for å spire (Strand, 1984, s. 38). Eit frø med lågare vekt treng difor også ei mindre mengde vatn enn eit større frø. Kimen Såvarelaboratorium meldte også om svært god spireevne i såkornet frå 2018 (Kimen Såvarelaboratoriet AS, 2019). Eventuelle ulikheiter kunne eventuelt komen i tida frå spiring til registrering. Frå feltet blei sådd 30. april til 9. mai kom det jamleg lett nedbør frå 0 til 4,8 millimeter per dag. 10. og 11. mai kom det totalt 20,2 millimeter nedbør (Norsk institutt for bioøkonomi [NIBIO], u.å.). Tommelfingerregel for rotbløyte er 25 millimeter regn, så dette regnet kan ha gjeven tilnærma rotbløyte. Dersom rotsystemet til dei små frøa var begrensa på grunn av mindre opplagsnæring, kan god tilgang på vatn jamna ulikheitene mellom smått og normalt såkorn.

5.2 Tal på aks

I vanleg bestand får seksradsbygg 1,5 til 2 strå per plante, medan toradsbygg får 2 til 3. Seksradsbygg dekker naturleg litt meir enn toradsbygg, men er i like stor grad begrensa av tilgang til ljøs og plass for å vakse (Strand, 1984, s. 42-43). Etter spiring vil plantene ha vore avhengig av røter og blad for å få næring og vatn. Etter tilnærma rotbløyte 10. og 11. mai, regna det jamt frå 19. mai fram til 27. juni (Norsk institutt for bioøkonomi [NIBIO], u.å.). Både mai og juni meir enn normal mengde nedbør (Grinde et al., 2020, s. 9). Frå 28. juni til og med dag for teljing av aks, 24. juli, regna det totalt 18,4 millimeter fordelt på elleve dagar (Norsk institutt for bioøkonomi [NIBIO], u.å.). Temperaturen i juni var rett over normal, medan juli låg cirka 1,3 gradar over (Grinde et al., 2020, s. 9). Kvifor tal på aks reduserast frå 250 til 300 og 350 sådde små såkorn, for så å auke mot 400 og 450 er uvisst. Det er påfallande at det motsette er tilfellet for normalt såkorn. Det kan vere lokale tilfældigheiter, betre utnytting av tilgjengeleg vatn eller ei form for konkurranse som oppstod i feltet. Statistisk usikre forskjellar i tal på spirte plantar ser ikkje ut til å spegle usikre forskjellar i tal på aks. Spesielt ved 300 og 350 sådde frø er det store forskjellar mellom smått og normalt såkorn (figur 2) samanlikna med tilsvarande såmengde i tal på spirte planter (figur 1). Det er kjent at store mengder regn kan sinke vekst med lågare jordtemperatur, utvasking av næring og indirekte redusere mengde ljøs (Strand, 1984, s. 33). I tida frå teljing av spirte planter til teljing av aks kunne ein nytt godt av å ha loggført anna data utover tal på planter og aks, for eksempel dato for spiring av dei ulike behandlingane og rutene, samt konkurranseforhold, for å få ei betre oversikt over lys- og plasstilgang i dei enkelte rutene og radene. Det er mogeleg utnyttingsgrad av tilgjengelege ressursar for kvar plante er meir optimal ved 300 til 350 sådde per kvadratmeter enn høgare og lågare sådde frø.

5.3 Avling

At større korn gjev høgare brutto og netto avling, kan ha samanheng med meir opplagsnæring til startfasa i utviklinga. Under punkt 4.1, tal på spirte planter, var det tydeleg ut frå figur 1 at normalt såkorn har noko fleire planter. Tal på aks (figur 2) var betydeleg meir variert og med større standardavvik. Ein skal ikkje sjå bort i frå at konkurransen ved og etter busking var større i ein tettare bestand, og at dette kan ha jamna ut fordelane av å ha ei større «matpakke». Anstensrud sin sluttrapport hadde 3 % høgare brutto avling, og 1 % høgare netto avling høgare, medan forsøket her har 5 % høgare brutto avling, og 4 % høgare netto avling. Ein viktig skilnad er at det i denne oppgåva tek utgangspunkt i eit felt, medan Anstensrud rapporterer frå ikkje

mindre enn 63 forsøk, gjort med smått og normalt såkorn i tre ulike sortar, utført på ulike jordtypar (Anstensrud, 1986, s. 5). Med eit større datamateriale vil naturleg nok ekstreme verdiar vektast annleis enn ved eit mindre materiale, som kan forklare dei prosentvise forskjellane i avling. I motsetning til sluttrapporten (Anstensrud, 1986, s. 10), var det på Blæstad statistisk sikkert utslag for å så utover 400 spiredyktige frø per kvadratmeter, som svarar til cirka 17 kg ved 1000-kornvekt på 40 gram og ein spireprosent på 95. Størst avling blei nådd ved 500 spiredyktige frø per kvadratmeter, cirka 21 kg med tilsvarende 1000-kornvekt og spireprosent. Dette stemmer ikkje overeins med sluttrapporten til Trond Christen Anstensrud. Han fann det ikkje økonomisk å så meir enn 400 spiredyktige frø per kvadratmeter (Anstensrud, 1986, s. 10). Dersom ein reknar nettoavling 2 på same vis som Anstensrud, med tala frå feltet på Blæstad, er det økonomisk lønsamt å så 500 spiredyktige frø per kvadratmeter.

5.4 Såmengde påverkar meir enn storleik på såkornet

Statistisk signifikant forskjell i 1000-kornvekt mellom såmengdene og signifikant negativ samanheng mellom såmengde og 1000-kornvekt tydar på at det er såmengde som har størst påverknad. Det er naturleg at fleire plantar betyr meir konkurranse om ressursar, samt mindre ljøs og plass til kvar enkelt. Ut frå resultata kan det vere større avling å hente med såmengde utover 500 spiredyktige frø, med redusert 1000-kornvekt som sideeffekt. Statistisk signifikant forskjell i tal på planter mellom såmengdene og signifikant positiv samanheng mellom såmengde og gjennomsnittleg avling, tydar på at også avling er mest påverka av såmengde, ikkje såkornstorleiken. Tvert om er det ingen statistisk signifikant forskjell mellom smått og normalt såkorn i nokon av analysane som har vorte utført, heller ikkje i interaksjon. Ingen statistisk forskjell i interaksjon tydar på at såkorn ikkje påverkar effekt av såmengde. Det kan hende at andre vekstvilkår enn feltet på Blæstad i 2019 hadde gjeven andre resultat, men det må eventuelle framtidige forsøk vise. Ut frå dette forsøket er det såmengde i spiredyktige frø per kvadratmeter som har mest å bety for avlingen. Så lenge ein justerer såmengde for spireprosent og 1000-kornvekt, er avling sannsynleg uavhengig av storleiken på kornet som blir sådd.

5.5 Forsøksfelt og datamateriale

Feltet blei etablert og hausta etter forsøksstekniske krav av NLR Innlandet. Data blei også samla inn av NLR. Det vil alltid vere ei fare for feil gjennom dårleg kommunikasjon eller misforståing når ein involverer fleire ledd. Om det skulle vere feil i datasett, utrekningar eller

tekst er dette høgst sannsynleg grunna min eigen mangel på kompetanse. Fleire parameter eller notat på feltkvalitet kunne vore samla inn, men grunna stor arbeidsbelastning på mi side våren og sommaren 2019, valte eg å ikkje prioritere dette. Spesielt starten av veksttida kunne vore interessant å ha meir data på, ettersom det sannsynleg er der ein hadde sett størst forskjell mellom smått og normalt såkorn. Det er også merkverdig at gjennomsnittleg avling ikkje aukar meir lineært, men eg har ikkje funnen gode forklaringar på dette ut frå dei data føreligg i dag.

I datasettet blei ekstreme verdiar endra til eit gjennomsnitt av andre verdiar. Variasjonskoeffisienten var høg, men å fjerne verdiane var ikkje aktuelt, grunna størrelsen på datasettet. Eg vurderte det til at det ville ha for stor effekt å kutte desse ut – spesielt ved P02: tal på aks, behandling C1, der to av tre gjentak blei endra til gjennomsnitt. Datasettet som heilheit burde vore større, gjerne i form av fleire gjentak – helst fleire felt. Data frå forsøksfeltet på Apelsvoll kunne vore god hjelp, samt nyare historiske data frå dei siste 10 åra, med same eller relativt like sortar. Ingen av bygg-sortane bruka i Anstensrud si oppgåve er til sals i Noreg våren 2020. Dette er eit teikn på at kornsortane våre blir betre og såleis positivt, men det avgrensar mogelegheiter for samanlikning med eldre historiske data. NLR Innlandet har anlagt same forsøksfelt på nytt i 2020. Dette opnar opp for å undersøke nokon av svakheitene nemnt tidlegare i oppgåva, samt eit betre grunnlag for å analysere effekt av såmengde og storleik på såkornet.

6. Konklusjon

Det er ikkje statistisk signifikant forskjell mellom smått og normalt såkorn i nokon av analysane som har vorte gjennomført. Smått såkorn gjev ikkje færre spirte planter, færre aks eller lågare avling, altså kan dei tre første hypotesane ikkje stadfestast.

Analysane som har vorte gjort viser at det er statistisk signifikant forskjell i spirte planter mellom såmengdene, signifikant positiv samanheng mellom såmengde og avling, og signifikant negativ samanheng mellom såmengde og 1000-kornvekt. Ingen statistisk signifikant forskjell i interaksjon tydar på at storleik på såkornet ikkje påverkar effekt av såmengde. Det er sannsynleg at fjerde og siste hypotese «såmengde påverkar meir enn storleik på såkornet» er sann.

Ein har ikkje statistisk sikre utslag for at utvikling og avling blir påverka av storleik på såkornet. Såmengde påverkar plantene i utvikling gjennom auka tettleik i bestanden, som førar til mindre frø og dermed lågare 1000-kornvekt. Avling er i stor grad avhengig av såmengde, ikkje såkornstorleik.

7. Litteraturliste

- Aanesen, S. & Kristensen, O. (2019). Standardavvik. *Nasjonal digital læringsarena [NLDA]*. Henta frå <https://ndla.no/nn/subjects/subject:29/topic:1:164958/resource:1:192814/3176>
- Andersen, A. S. H., Benestad, R., Colleuille, H., Grinde, L., Hanssen-Bauer, I., Heiberg, H., ... Tunheim, K. (2019). *Tørkesommeren 2018* (14/2019). Oslo: Metrologisk Institutt. Henta frå https://www.met.no/publikasjoner/met-info/met-info-2019/_attachment/download/e0ef32dc-d9ac-4506-b6bb-3cee0d88ce6:98ec5c085e3d8ddc04f158cda767c676b6fbc142/T%C3%B8rkesommeren%202018.pdf
- Anstensrud, T. C. (1986). *Dyrkingsteknikk i korn*. Oslo: NLVF.
- Dalmanndottir, S., Hermannsson, J. & Sveinsson, S. (2018). *Handbok om byggdyrking i Nord-Norge*. Henta frå http://cereal.interreg-npa.eu/subsites/CEREAL/Cereal_cultivation_Farmers_handbook_Report_In_Norwegian_NPA-Cereal_DT213.pdf
- Graminor AS. (u.å.). Om Graminor. Henta 2. mai 2020 frå <http://www.graminor.no/om-oss/om-oss-2/>
- Grinde, L., Heiberg, H., Kristiansen, S., Mamen, J., Skaland, R. G. & Tajet, H. T. T. (2019). *Været i Norge - Klimatologisk oversikt året 2018* (13/2018). Oslo: Meteorologisk Institutt. Henta frå https://www.met.no/publikasjoner/met-info/met-info-2018/_attachment/download/064b5cd0-a286-4e2a-aa71-2c82eeaff8e6:2e8432fdaeaecebf357532d3edb9a58c82fea5d1/MET-info-13-2018.pdf
- Grinde, L., Heiberg, H., Mamen, J., Skaland, R. G., Tajet, H. T. T. & Tunheim, K. (2020). *Været i Norge - Klimatologisk oversikt året 2019* (13/2019). Oslo: Meteorologisk institutt. Henta frå https://www.met.no/publikasjoner/met-info/met-info-2019/_attachment/download/5d20ee27-8ca9-45c9-9502-07afffed5356:1e87a3a16d9c5f7583e69924559ccb8624f8e2cf/MET-info-13-2019.pdf
- Grinde, L. & Mamen, J. (2019). *Klimatologisk månedsoversikt - April 2019* (04/2019). Meteorologisk Institutt. Henta frå https://www.met.no/publikasjoner/met-info/met-info-2019/_attachment/download/c3ee6d41-1641-4abe-9bcd-ae887d2c1d3f:6376ad5a4452a120cda500a44adaf655124902e7/MET-info-04-2019.pdf

-
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2014). *Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers*. Henta frå https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf
- Kimen Såvarelaboratoriet AS. (2019). Såkornkvaliteten 2018 - oppdatert per 3.12. Henta frå <https://www.kimen.no/sakornkvaliteten-2018/>
- Mikkelsen, E. (1979). Kornets eldste historie i Norge. I E. S. Aamo (Red.), *Korn er liv* (s. 9-56). Oslo: Statens kornforretning.
- NLR Innlandet. (2020). *Rapport såmengder av småkornet bygg og vårhvete [upublisert]*.
- Norsk institutt for bioøkonomi [NIBIO]. (2018). Vedlegg. I E. Strand (Red.), *Jord- og plantekultur 2018 : forsøk i korn, olje- og proteinvekster, engfrøavl og potet 2017* (bd. Vol. 4 Nr. 1 2019, s. 29). Ås, Kapp: NIBIO.
- Norsk institutt for bioøkonomi [NIBIO]. (u.å.). LandbruksMeteorologisk Tjeneste. I. Henta frå https://lmt.nibio.no/agrometbase/getweatherdata_new.php?weatherStationId=26
- Statistisk sentralbyrå [SSB]. (2020a). 04607: Areal av korn- og oljevekster (F) 2001 - 2018. I. Henta frå <https://www.ssb.no/statbank/table/04607>
- Statistisk sentralbyrå [SSB]. (2020b). 07480: Kornavling per dekar (kg) 1989 - 2019. I. Henta frå <https://www.ssb.no/statbank/table/07480>
- Strand, E. (1979). Norsk kornforedling og korndyrking. I E. S. Aamo (Red.), *Korn er liv* (s. 57-136). Statens kornforretning.
- Strand, E. (1984). *Korn og korndyrking*. Oslo: Landbruksforlaget.
- Tajet, H. T. T. (2020). *Hetebølger i Norge fra 1957 - 2019* (no. 1/2020). Henta frå https://www.met.no/publikasjoner/met-report/_/attachment/download/b4c3db4c-a967-4ea6-b299-aed5f969e1c0:ca85cbf2588c8a329d0419a04d8dc2ab5641c18e/METreport_012020_HetebolgeHelgaTajet.pdf

8. Vedlegg

8.1 Rådata frå forsøksfeltet på Blæstad

Eining		Frø/m ²				Kilogram	Gram	Gram	Gram
Rutenumer	Behandling	Såmengde	Størrelse	P01: planter/2 m sårad	P02: aks/2 m sårad	Råvekt-avling	Tørkerå	Tørketørr	1000-kornvekt
101	Vern								
102	B2	300	Norm.	54	388	3,54	773	630	35,10
103	F1	500	Smått	107	352	3,92	863	697	34,50
104	A2	250	Norm.	47	400	3,46	807	677	38,10
105	B1	300	Smått	74	300	3,82	897	730	36,90
106	D2	400	Norm.	77	424	3,60	916	738	35,40
107	F2	500	Norm.	15	460	4,06	913	754	34,50
108	D1	400	Smått	70	368	3,00	901	775	35,90
109	A1	250	Smått	65	328	3,04	895	735	37,60
110	C2	350	Norm.	58	372	3,84	885	716	38,30
111	E1	450	Smått	97	468	3,44	965	759	36,10
112	E2	450	Norm.	97	464	3,30	916	765	35,70
113	C1	350	Smått	66	0	2,90	980	863	36,00
114	Vern								
201	Vern								
202	D1	400	Smått	57	244	3,66	947	780	36,20
203	F1	500	Smått	106	284	4,60	893	745	36,70
204	B2	300	Norm.	58	268	4,00	899	730	35,70
205	E1	450	Smått	75	256	4,58	897	757	36,20
206	B1	300	Smått	54	224	3,78	806	685	36,10
207	F2	500	Norm.	110	312	4,90	993	808	35,30
208	E2	450	Norm.	84	224	4,08	951	763	35,90
209	A1	250	Smått	73	252	4,14	997	845	39,20
210	C1	350	Smått	59	236	4,08	981	790	37,70
211	A2	250	Norm.	72	232	3,66	1009	815	37,20
212	D2	400	Norm.	56	232	3,86	980	867	37,00
213	C2	350	Norm.	87	0	3,52	860	710	36,30
214	Vern								
301	Vern								
302	B1	300	Smått	35	296	3,98	960	791	39,20
303	F2	500	Norm.	94	380	4,56	897	740	35,20
304	F1	500	Smått	67	352	4,18	902	735	35,30
305	E2	450	Norm.	79	364	4,70	975	789	38,10
306	B2	300	Norm.	51	436	4,10	855	700	37,40
307	D1	400	Smått	82	384	3,76	922	765	35,80
308	E1	450	Smått	72	432	4,08	942	800	36,30
309	A2	250	Norm.	55	280	4,24	988	805	36,70
310	C1	350	Smått	60	87	3,78	957	823	37,00
311	D2	400	Norm.	91	356	4,04	902	780	36,10
312	C2	350	Norm.	56	356	3,98	971	818	36,60
313	A1	250	Smått	42	0	2,78	832	702	37,70
314	Vern								